

La enseñanza de la Estadística en la Educación Primaria en América Latina

The teaching of Statistics in Latin America Primary Education

Natalia Ruiz López*

Universidad Autónoma de Madrid

En este artículo se presentan el proceso y los resultados de una investigación que busca, por un lado, determinar el porcentaje de tiempo dedicado a la enseñanza de la Estadística dentro de la asignatura de Matemáticas en 3º y 6º curso de educación primaria en América Latina; y, por otro, describir cuándo y cuánto se enseñan diferentes contenidos de Estadística en esos cursos de Educación Primaria en la región. Para ello se realiza una explotación de los cuestionarios sobre la enseñanza de las Matemáticas desarrollados por la UNESCO para el SERCE. Los resultados apuntan, en primer lugar, a que aproximadamente el 16% del tiempo de enseñanza de las matemáticas se dedica a la Estadística, tanto en 3º como en 6º. Y, en segundo término, que los contenidos que más se estudian en estos cursos son los referidos a la elaboración e interpretación de tablas y gráficos, dejando para cursos posteriores nociones de probabilidad y la resolución de problemas usando estadística.

Descriptores: Enseñanza de las Matemáticas, Estadística, América Latina. Educación primaria.

This article presents the process and results of a study designed, on the one hand, to determine the percentage of time spent teaching Statistics in third and sixth grade primary school mathematics classes in Latin America; and, on the other hand, to describe when and how much statistics content is included in primary education grades in this region. Therefore, questionnaires regarding mathematics teaching conducted by UNESCO for the SERCE assessment were examined. Results suggest that approximately 16% of the total time spent teaching mathematics was devoted to Statistics, in both third and fourth grade. It was also found that the most frequently studied topics in these grades included the creation and interpretation of tables and graphs, while areas such as probability and statistical problem solving were not covered until later grades.

Keywords: Teaching of mathematics, Statistics, Latin America, Primary education.

*Contacto: natalia.ruiz@uam.es

Introducción

El desarrollo de la sociedad de la información, el auge de la tecnología, y la necesidad de que todas las personas puedan interpretar y analizar información sobre ciertas características o comportamientos de poblaciones o fenómenos de la realidad, procedentes de diferentes medios, hace que hoy por hoy la estadística sea un conocimiento imprescindible para la participación ciudadana y la toma de decisiones, tanto en la vida privada como en el trabajo.

El término “cultura estadística” (*statistical literacy*) hace referencia a los conocimientos estadísticos que debe poseer todo ciudadano educado para comprender el mundo en el que vive (Batanero, 2013). Según Gal (2002), esta cultura consta de dos competencias relacionadas entre sí: la capacidad para interpretar y evaluar críticamente la información estadística que las personas pueden encontrar en diversos contextos; y la capacidad para discutir o comunicar sus opiniones respecto a tales informaciones. Watson (2006), por su parte, propone la siguiente jerarquía de niveles de cultura estadística: a) desarrollo básico de los conceptos estadísticos y probabilísticos; b) comprensión de los razonamientos y argumentos estadísticos dentro de un contexto más amplio, como puede ser un informe en los medios de comunicación o en el trabajo; y c) cuestionamiento crítico de argumentos que estén basados en evidencias estadísticas.

En esta lógica, no es de extrañar que diversos organismos internacionales de Educación Matemática (p.e. Common Core State Standards Initiative, 2010; National Council of Teachers of Mathematics, 2003) recomienden su estudio desde los primeros cursos de Educación Primaria, incluso propongan su introducción en la Educación Infantil. La incorporación de la estadística, ofrece herramientas metodológicas que permiten al estudiante desarrollar competencias para la recolección de datos, organización y tabulación de la información, comparación de fenómenos, análisis de variables, interpretación (construcción y lectura de tablas y gráficos), proyecciones y toma de decisiones en base a datos y evidencias, además de posibilitar el desarrollo de habilidades cognitivas como el razonamiento lógico y la resolución de problemas, entre otras.

De esta forma, desde finales del siglo pasado hay una tendencia a incorporar la estadística en la Educación Primaria en todos los países del mundo, dentro de los contenidos de la asignatura de Matemáticas. Quizá por esa novedad, existe un debate abierto acerca de cuándo es el momento adecuado para acercarse a la enseñanza de la estadística. En esta investigación se aborda ese tema, indagando acerca de cuándo y cuánto se estudia, en la etapa de Primaria, en América Latina.

Es importante señalar que el estudio no aborda el aprendizaje de la estadística. Los datos no permiten conocer el nivel de manejo o desempeño logrado en esta materia, por lo que no es posible aventurar cual sería la mejor proporción de tiempo destinado a la enseñanza de la estadística dentro del dedicado a la asignatura de matemáticas. Debido a ello, tampoco es posible estimar cual podría ser la mejor metodología didáctica u otras características del docente o del aula, que asocie a mejores resultados, lo que sin duda son aspectos del todo relevantes y dejan abierta la necesidad de indagar al respecto en futuras investigaciones. El propósito del texto es así mucho más sencillo, apenas visibilizar cuál es el peso o importancia que los distintos sistemas otorgan a la enseñanza de la estadística, a partir del análisis de qué contenidos se enseñan, en qué etapa de la

trayectoria escolar y, cuál es la proporción del tiempo usado para tales fines en el currículo de matemáticas en 3º y 6º grado de primaria, en la región y en cada uno de los países.

1. Revisión de la Literatura

El principal objetivo de la educación estadística, según Cobb y Moore (1997), es ayudar a los estudiantes a desarrollar su pensamiento estadístico, esa cultura estadística antes comentada. Así, distintos autores señalan la importancia de la incorporación de la Estadística (también llamada en algunos currículos Análisis de datos y Probabilidad) a la etapa educativa de primaria (Batanero, 2002; Batanero, Burrill y Reading, 2011; Batanero, Contreras y Arteaga, 2011; Cuevas e Ibáñez, 2008; Franklin et al., 2007), incluso en Educación Infantil. Alsina (2012) plantea tres ideas que justifican esta postura: a) la adquisición de conocimientos de estadística y probabilidad se inicia con las matemáticas informales; b) su enseñanza formal, en la escuela, debería comenzar a partir de los 3-4 años; y c) los contenidos de estadística y probabilidad se adquieren y comprenden a través de los distintos procesos matemáticos.

En esta primera etapa se pueden introducir nociones de recogida y organización de datos, así como la representación de los mismos mediante objetos, dibujos o gráficos y su posterior interpretación. En cuanto a la probabilidad, deberían trabajarse términos como “probable”, “seguro” e “imposible” a partir de experiencias cotidianas de los niños.

Según Batanero, Contreras y Arteaga (2011), el desarrollo de las competencias implícitas en la cultura estadística debe construirse desde la educación primaria hasta la educación post-obligatoria, y para ello proponen una introducción gradual, aumentando el nivel de formalización progresivamente. La propuesta metodológica para la enseñanza de la estadística en primaria no es introducir los conceptos y técnicas descontextualizadas, o aplicadas únicamente a problemas tipo, más bien se trata de presentar las diferentes fases de una investigación estadística a partir del planteamiento de proyectos conectados con las vivencias reales de los niños. Estos proyectos pueden ser planteados por el profesor o escogidos libremente por los alumnos:

... se pueden diseñar proyectos estadísticos para trabajar en clase desde el primer ciclo de Primaria. El trabajo con proyectos evita el aprendizaje fragmentado de los conceptos estadísticos pues se espera que los estudiantes: (a) Identifiquen un tema de estudio y formulen preguntas, (b) coleccionen un conjunto de datos relevantes para el tema en estudio, (c) analicen los datos e interpreten los resultados en función de la pregunta planteada y (d) escriban un informe del proyecto. (Batanero, Contreras y Arteaga, 2011:5).

De esta forma, parece existir una tendencia a introducir la estadística en edades cada vez más tempranas y a renovar su enseñanza, haciéndola más experimental y ligada a las vivencias reales de los alumnos. Esto lo apreciamos en las seis recomendaciones fundamentales que recogen Morales y Ruiz (2013): i) Énfasis en la alfabetización estadística y el desarrollo del pensamiento estadístico; ii) Usar datos reales; iii) Enfocarse en el entendimiento conceptual en lugar del mero conocimiento de procedimientos; iv) Fomentar el aprendizaje activo en el aula; v) Utilizar la tecnología para el desarrollo del entendimiento conceptual y el análisis de datos, y vi) Emplear la evaluación como mecanismo de mejora del aprendizaje estudiantil.

Las recomendaciones curriculares que realiza el NCTM (2000) para los grados preK-2 es que la enseñanza de la estadística comience a través de actividades informales que

permitan a los alumnos comparar, clasificar y contar. Además, los niños deben plantearse preguntas donde tengan que investigar, organizar sus respuestas y crear representaciones visuales con los datos que recopilen. El papel de los maestros es guiar a los estudiantes para que contrasten su conocimiento previo con las ideas nuevas que surjan de esas investigaciones, de manera que desarrollen destrezas de toma de decisiones basadas en datos y no en creencias. En el caso de los grados tercero a quinto, NCTM (2000) establece que los niños deben realizar investigaciones con datos recogidos por ellos mismos; así tendrán la oportunidad de desarrollar la capacidad para entender y visualizar ese conjunto de datos como un todo, lo que les permitirá describir la forma de un conjunto de datos. Además, aprenderán a usar las medidas descriptivas para comparar conjuntos de datos diferentes sobre una misma situación. La descripción de similitudes y diferencias entre los conjuntos de datos los ayudará a sacar conclusiones sobre ellos. En estos cursos, los alumnos también deben entender las nociones de población y muestra.

Los estándares del NCTM (2000) recomiendan la enseñanza del análisis de datos y la probabilidad en todos los niveles, pero enfatizan estos contenidos entre los grados segundo y cuarto. Además, se ofrecen las siguientes sugerencias didácticas (Colón, 2009):

- Incluir explícitamente la variabilidad
- Construir conocimiento sobre las nociones intuitivas de centro y variabilidad
- Hacer más explícita la relación proporcional entre una población y una muestra
- Considerar la diferencia entre estadística y matemáticas
- Enfocar a los estudiantes para visualizar como un todo cada situación bajo análisis estadístico
- Trabajar con datos reales

En estos estándares se observa una tendencia hacia la enseñanza de la estadística orientada a los datos. Aunque fueron desarrollados para el sistema educativo estadounidense, su influencia se ha extendido a diversos países que los han adoptado total o parcialmente para configurar sus propios currículos escolares (Cuevas e Ibáñez, 2008). En América Latina también se incluye la estadística en los proyectos curriculares de la etapa de educación primaria. Muchos países han hecho esfuerzos para adecuar sus programas de enseñanza a estos estándares y medir el desarrollo de competencias estadísticas de los estudiantes. Creemos que profesores, investigadores y autoridades educativas deben analizar y valorar el panorama actual de la enseñanza de la estadística en la región.

2. Método

En esta investigación se busca alcanzar dos objetivos:

- Determinar el porcentaje de tiempo dedicado a la enseñanza de la Estadística dentro de la asignatura de Matemáticas, en 3º y 6º curso de educación primaria, en los diferentes países de América Latina.

- Describir cuándo y cuánto se enseñan diferentes contenidos de Estadística en educación primaria en América Latina.

Para ello, se utiliza la base de datos del Segundo Estudio Comparativo y Explicativo, SERCE, de la UNESCO (Murillo y Román, 2009). Su propósito era conocer qué y cuánto aprenden los estudiantes latinoamericanos de 3° y 6° de Primaria en Matemática y Lectura, para lo cual se aplicaron pruebas de rendimiento estandarizadas a cerca de 180.000 alumnos de 16 países, junto con cuestionarios de contexto para estudiar los factores intra y extra-escuela, asociados a tales desempeños.

Concretamente se trabajaron con las siguientes variables:

- Porcentaje de tiempo de enseñanza de las Matemáticas destinado a las diferentes áreas (Números, Medida, Geometría, Estadística y otros).
- Para los estudiantes de tercer grado: Cuándo y cuánto (antes de 3°, después de 3°, en 3° con carácter introductorio, en 3° de manera suficiente, o en 3° en profundidad) se enseñaron cada uno de los siguientes contenidos de estadística:
 - ✓ Registro de datos en tablas de doble entrada.
 - ✓ Elaboración de gráficos de barra.
 - ✓ Interpretación de tablas y gráficos.
- Para los estudiantes de sexto grado: Cuándo y cuánto (antes de 6°, después de 6°, en 6° con carácter introductorio, en 6° de manera suficiente, o en 6° en profundidad) se enseñaron cada uno de los siguientes contenidos de estadística:
 - ✓ Elaboración de tablas y gráficos.
 - ✓ Interpretación de tablas y gráficos.
 - ✓ Problemas relacionados con el registro, organización e interpretación de datos y gráficos estadísticos.
 - ✓ Cálculo e interpretación del promedio de un conjunto de datos.
 - ✓ Probabilidad de un evento en un experimento aleatorio.
 - ✓ Resolución y formulación de problemas aplicando estadística.

También se tuvieron en cuenta las siguientes variables: Grado (3° o 6°), País y Tipo de escuela (pública urbana, privada urbana, y rural).

Se analizaron datos de 16 países, 2.969 escuelas, 4.271 profesores de matemáticas de tercero y 3.903 profesores de matemáticas de sexto grado de Primaria (tabla 1). Esta muestra fue seleccionada en cada país mediante muestreo aleatorio estratificado de conglomerados. Los criterios para la estratificación fueron el tipo de gestión y área geográfica (urbano público, urbano privado y rural), el tamaño de la escuela (pequeña: escuela con una sola sección en el grado, mediana: con dos o tres secciones en el grado, y grande: con cuatro o más secciones en el grado) y la Relación entre la matrícula de 6° y la matrícula de 3° ($R6/3 \geq 0,8$; $0 < R6/3 < 0,8$; $R6/3 = 0$; y matrícula de 3° = 0).

Tabla 1. Muestra del estudio: Número de docentes

PAÍS	ESCUELAS	DOCENTES DE MATEMÁTICAS	
		3 ^o	6 ^o
Argentina	167	312	353
Brasil	157	252	245
Colombia	203	300	207
Costa Rica	171	180	150
Cuba	206	370	383
Chile	165	281	263
Ecuador	192	224	215
El Salvador	182	256	235
Guatemala	231	313	267
México	160	219	220
Nicaragua	205	289	250
Panamá	155	294	247
Paraguay	209	234	208
Perú	165	238	243
R. Dominicana	183	167	114
Uruguay	218	342	303
<i>Total</i>	<i>2.969</i>	<i>4.271</i>	<i>3.903</i>

Fuente: Elaboración propia.

Los datos fueron obtenidos mediante dos instrumentos, un cuestionario dirigido a los docentes que imparten matemáticas en tercer grado de Primaria y otro para los docentes que imparten matemáticas en sexto grado, ambos sobre la enseñanza de las matemáticas en sus respectivos cursos. Entre las preguntas que contenían se encontraban varias que hacían referencia tanto a la distribución del tiempo en áreas, como sobre cuánto y con qué profundidad enseñan los diferentes contenidos.

Para responder a los objetivos planteados se estimaron diversos estadísticos de carácter descriptivo, tales como medias, desviaciones típicas y frecuencias. Es importante señalar que para obtener información del conjunto de América Latina se ponderaron los datos en función del peso de cada docente respecto al total de la región.

3. Resultados

Organizamos los resultados en dos grandes bloques, atendiendo a cada uno de los objetivos planteados.

3.1. *Peso de la Estadística en la enseñanza de las Matemáticas*

Los maestros y maestras que enseñan en escuelas de América Latina dedican aproximadamente el 16% del tiempo de enseñanza de las Matemáticas a abordar los contenidos de Estadística, tanto en tercero como en sexto curso de Educación Primaria. El hecho de que se dedique aproximadamente el mismo tiempo en 3^o (edad modal de 8/9 años) que en 6^o (edad modal de 11/12 años) es ya de por sí llamativo. Es más, la distribución del tiempo en las cuatro áreas de conocimiento matemático es muy similar en ambos cursos: 50% Números, 19% Medida, 18% Geometría y el ya comentado 16% a Estadística (tabla 2).

Tabla 2. Distribución del tiempo de enseñanza en Matemáticas en 3º y 6º de Primaria según Áreas. Total de América Latina

	3 ^{ER} GRADO	6º GRADO
Números	41,14	37,94
Medida	19,41	18,59
Geometría	18,02	19,84
Estadística	16,11	15,65
Otros	5,32	7,98
Total Matemáticas	100,00	100,00

Nota: A partir de datos ponderados.

Fuente: Elaboración propia.

El análisis de la distribución por países muestra grandes diferencias entre ellos (Gráfico 1). Así, encontramos que de un país a otro se llega a doblar el porcentaje de tiempo dedicado a la Estadística. De entrada podemos clasificar a los países en tres grupos, en función de si dedican más tiempo a la Estadística en 3º o en 6º:

- Los que dedican más tiempo en tercero que en sexto: Brasil, que dedica 5 puntos porcentuales más de tiempo (y es el responsable de que para el total de América Latina se dedique ligeramente más en 3º que en 6º), y en menor medida Chile, Nicaragua y Panamá (1,80, 1,46 y 1,46, respectivamente).
- Los que dedican más tiempo en proporción en 6º que en 3º: El Salvador (5,39 puntos de diferencia), Perú (4,99), Uruguay (4,38), Guatemala (3,11), Cuba (2,01) y México (1,23).
- Los que dedican el mismo porcentaje de tiempo en 3º y el 6º: Argentina, Colombia, Costa Rica, Ecuador, Paraguay y República Dominicana (menos de 1 punto de diferencia).

De ahí se extrae como idea que no hay consenso entre los países sobre si dedicar más tiempo a la Estadística en los últimos cursos de Primaria o en los demás.

Respecto a la variabilidad del porcentaje de tiempo, en tercero, los países que más tiempo dedican son México (17,7%), y Cuba (17,3%); y los que menos Argentina y Uruguay (ambos con 9,4% del tiempo de enseñanza de las Matemáticas).

En sexto curso, los países que más porcentaje de tiempo dedican son El Salvador (21,1%), Cuba (19,3%) y México (18,9%); y los que menos Argentina (9,4%), Brasil (11,4%), Ecuador y Chile (ambos con 12,0%).

De esta forma, no se puede decir que la diferencia radique en el momento en el que se enseñan los contenidos, sino en la importancia que se le da a la Estadística en cada país, siendo los extremos los ya comentados: Cuba, México y El Salvador (con más del 18% del tiempo) y los que menos tiempo dedican: Argentina (un 9,4% de promedio), Costa Rica (un 12,3%) y Chile (12,86%).

Un análisis más profundo de tercer grado (cuadro 3), muestra, en primer lugar, que hay diferencia en el porcentaje de tiempo dedicado según el tipo de escuela. Así, para el conjunto de América Latina, los datos parecen indicar que se enseña más tiempo porcentualmente en los centros públicos que en los privados y, dentro de los públicos, en los urbanos. Efectivamente, en las escuelas públicas urbanas de la región se dedica un

16,8% del tiempo de las Matemáticas a la Estadística en tercer grado, mientras que esa cifra baja a 14,1% en las privadas.

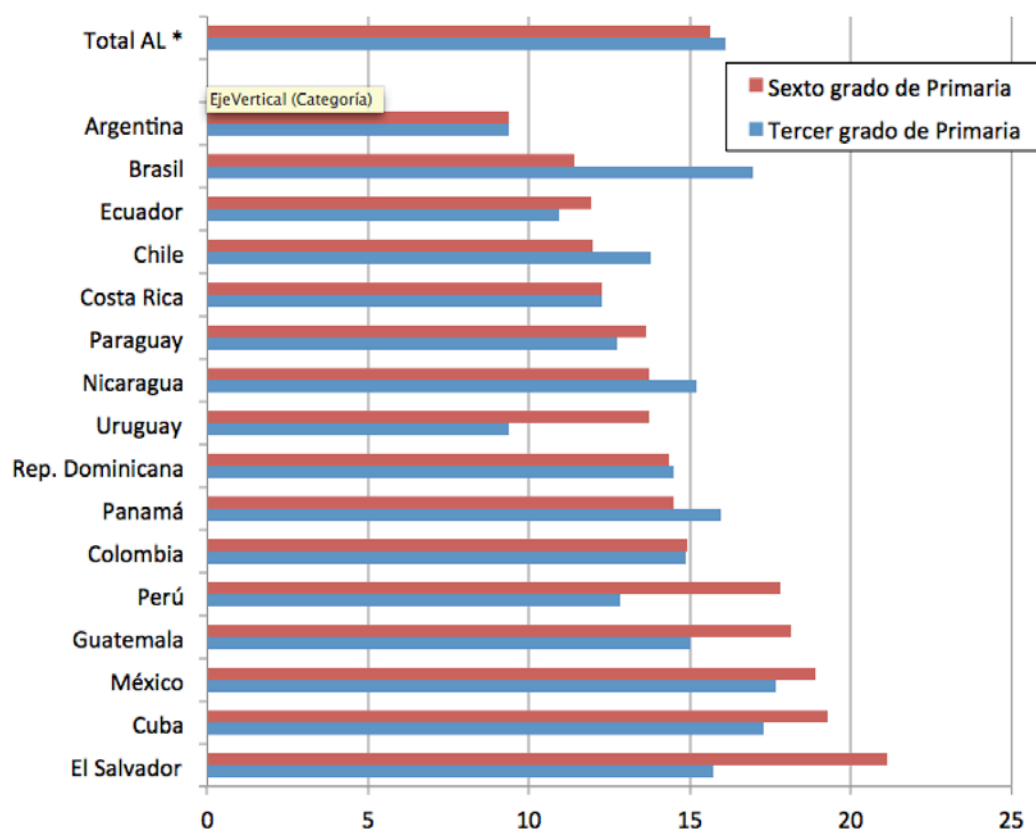


Gráfico 1. Porcentaje de tiempo destinado a la enseñanza de la Estadística dentro de la asignatura de matemáticas en 3° y 6° grado de Primaria, por país.

Nota: (*) A partir de datos ponderados.

Fuente: Elaboración propia.

Ese mayor énfasis de la Estadística en los centros públicos urbanos no se observa en todos los países, en la mayoría la diferencia es mínima (menos de un punto porcentual). Se da claramente (con más de 1 punto de diferencia) en Brasil, Chile, México, Perú y Uruguay. Por el contrario, en Colombia dan más Estadística en los centros privados.

Esa situación es diferente para sexto grado (tabla 4). En este curso, donde más porcentaje de tiempo se dedica a la Estadística, del total de tiempo de la enseñanza de las Matemáticas, es en los centros rurales (16,9% del tiempo), y donde menos en los centros públicos urbanos (14,9%). Esa situación se da especialmente en Colombia, Cuba, Ecuador, Guatemala, Nicaragua, Panamá, Paraguay, Perú y Uruguay.

Tabla 3. Media y desviación típica del porcentaje de tiempo destinado a la enseñanza de la estadística dentro de la asignatura de matemáticas en 3º grado de primaria, por tipo de escuela y país

	TOTAL		TIPO DE ESCUELA					
			PÚBLICA URBANA		PRIVADA URBANA		RURAL	
	Media	dt	Media	dt	Media	dt	Media	dt
Argentina	9,39	6,27	9,01	5,42	10,00	6,43	9,95	8,05
Brasil	16,94	8,83	17,90	8,75	15,45	7,55	15,62	9,55
Colombia	14,87	9,89	13,82	10,16	16,31	7,59	15,36	10,64
Costa Rica	12,26	6,16	12,47	6,32	12,14	5,67	12,08	6,15
Cuba	17,29	16,66	16,29	14,70	.	.	19,96	20,88
Chile	13,79	11,39	15,07	15,15	12,02	7,84	14,02	7,00
Ecuador	10,95	7,67	11,25	8,21	11,30	6,59	10,45	7,58
El Salvador	15,72	8,23	14,97	8,54	15,52	8,17	16,68	7,84
Guatemala	15,02	14,83	13,74	14,93	13,75	8,89	16,35	15,78
México	17,68	9,80	18,70	12,14	14,09	5,51	17,81	6,03
Nicaragua	15,18	7,70	14,25	6,93	15,42	6,59	16,49	9,00
Panamá	15,95	15,81	15,56	14,04	16,37	19,63	16,43	17,22
Paraguay	12,72	7,15	11,93	6,80	11,33	7,76	13,86	7,17
Perú	12,84	6,56	12,90	5,90	11,49	6,41	13,48	7,75
R. Dominicana	14,50	15,28	13,90	16,71	14,62	14,15	15,11	14,26
Uruguay	9,36	6,61	9,48	6,33	8,16	6,37	9,90	7,89
<i>Promedio Países</i>	14,03	9,93	13,83	10,06	13,20	8,34	14,60	10,18
<i>Total AL*</i>	16,11	10,58	16,80	11,35	14,12	7,97	15,79	10,09

Nota: (*) A partir de datos ponderados.

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 4. Media y desviación típica del porcentaje de tiempo destinado a la enseñanza de la estadística dentro de la asignatura de matemáticas en 6º grado de primaria, por tipo de escuela y país

	TOTAL		TIPO DE ESCUELA					
			PÚBLICA URBANA		PRIVADA URBANA		RURAL	
	Media	dt	Media	dt	Media	dt	Media	dt
Argentina	9,39	5,90	9,39	6,18	9,10	5,25	9,69	5,92
Brasil	11,43	9,05	11,24	6,52	12,79	15,78	10,38	6,62
Colombia	14,91	8,27	14,32	4,59	15,10	6,73	15,80	13,55
Costa Rica	12,26	6,15	12,00	4,56	11,43	6,27	12,56	7,01
Cuba	19,30	16,98	18,59	15,68	.	.	21,44	20,36
Chile	11,99	7,20	12,29	5,32	12,17	9,11	11,15	6,70
Ecuador	11,92	7,32	11,54	6,71	10,97	5,46	12,68	8,50
El Salvador	21,11	7,59	21,06	7,05	19,47	5,50	21,52	8,53
Guatemala	18,13	14,85	16,35	15,96	19,80	16,04	19,15	13,60
México	18,91	6,15	19,11	6,82	18,04	5,69	19,02	5,39
Nicaragua	13,72	7,84	12,87	7,22	13,76	8,90	15,51	8,28
Panamá	14,49	11,13	13,67	8,70	13,13	6,53	16,44	15,39
Paraguay	13,64	6,06	13,07	6,16	11,67	4,60	14,61	6,17
Perú	17,82	7,71	17,99	7,67	12,46	6,39	20,10	7,25
R. Dominicana	14,34	12,75	16,44	16,17	12,93	8,41	12,21	8,59
Uruguay	13,75	6,48	13,85	6,07	12,11	7,38	14,93	6,89
<i>Promedio Países</i>	14,82	8,84	14,61	8,21	13,66	7,87	15,45	9,30
<i>Total AL*</i>	15,65	9,48	14,88	8,35	14,93	12,56	16,93	9,64

Nota: (*) A partir de datos ponderados.

Fuente: Elaboración propia.

3.2. Cuándo y cuánto se enseñan los contenidos de Estadística

El segundo gran objetivo de esta investigación es indagar acerca de cuándo y con qué profundidad se estudian diversos contenidos de Estadística en tercer y en sexto curso de Educación Primaria en América Latina.

a) Tercer grado de Primaria

En tercer curso, se han estudiado tres contenidos por el SERCE: Registrar datos en tablas de doble entrada, Elaborar gráficos de Barras, e Interpretar tablas y gráficos.

Registrar datos en tablas de doble entrada, en primer lugar, se enseña mayoritariamente en tercer curso de primaria (tabla 5). Para el total de América Latina, sólo un 2% de docentes afirma que se ve en cursos anteriores y el 29,4% que se ve después.

Dentro de los que lo estudian en tercer curso, el 44,4% dice que lo hace de forma introductoria, el 46,3% dice que lo hace de manera suficiente y sólo el 9,3 restante dice que se ve en profundidad. El análisis por países nos ofrece interesantes variaciones dentro de este promedio. De entrada se observa que en Cuba el 28,6% de los docentes dicen que se ve en años anteriores, cifra que contrasta con todos los países, pero especialmente con los datos de Chile y Brasil, donde menos del 1% de los docentes afirman lo mismo.

En cuanto a los países que dicen tratar de forma suficiente el registro en tablas en 3º de primaria, Perú (48,6%) y Uruguay (42%) están a la cabeza. Por otro lado, Argentina es el país donde más docentes opinan que se ve sólo con carácter introductorio (39,4%). Los docentes que dicen que este tema se estudia en cursos posteriores son un 53,3 % en República Dominicana, 48,8% en Ecuador, 47,2% en Guatemala, 44,2% en Paraguay y 41,9% en El Salvador. Uruguay es el país con menor porcentaje de docentes que dicen que se trata en cursos posteriores (7,6%).

Tabla 5. Cuándo y cuánto se enseña “Registro de datos en tablas de doble entrada” en 3º de Primaria, por país

	EN AÑOS ANTERIORES	EN 3ER CURSO			EN AÑOS POSTERIORES
		Con carácter introductorio	De manera suficiente	En profundidad	
Argentina	1,52	39,39	28,41	5,30	25,38
Brasil	,92	27,52	31,65	5,50	34,40
Colombia	2,02	32,79	30,36	10,93	23,89
Costa Rica	5,00	32,50	36,67	8,33	17,50
Cuba	28,57	30,71	17,50	9,29	13,93
Chile	,60	30,72	36,75	14,46	17,47
Ecuador	1,20	26,51	18,07	5,42	48,80
El Salvador	3,77	24,91	25,28	4,15	41,89
Guatemala	1,98	30,95	13,49	6,35	47,22
México	3,65	30,73	35,94	6,77	22,92
Nicaragua	6,96	25,65	22,17	8,26	36,96
Panamá	2,75	31,37	18,43	11,76	35,69
Paraguay	1,30	29,44	18,61	6,49	44,16
Perú	2,31	27,31	48,61	9,26	12,50
Rep. Dominicana	2,00	23,33	14,00	7,33	53,33
Uruguay	3,47	37,22	41,96	9,78	7,57
<i>Promedio Países</i>	4,25	30,07	27,37	8,09	30,22
<i>Total AL*</i>	2,40	30,29	31,54	6,35	29,42

Nota:(*) A partir de datos ponderados.

Fuente: Elaboración propia.

Elaborar gráficos de barras también se imparte mayoritariamente en tercer curso de primaria (tabla 6). Para el total de América Latina, sólo un 0,8% de docentes afirma que este contenido se trata en cursos anteriores y el 35,5% dice que se ve después. Pero no llegan al 6% los docentes que creen que este contenido se trabaja en profundidad en 3º, frente al 32,8% que dicen que sólo se estudia de forma introductoria.

Si nos fijamos en los distintos países, vemos que también es Cuba el país donde más docentes dicen que este contenido se trata antes de 3º de primaria (10,8%), aunque no hay grandes variaciones entre países en este caso.

Los países con mayor porcentaje de docentes que dicen que este tema se estudia de modo introductorio son Cuba (48,6%) y Uruguay (39,5%). De manera suficiente se ve en México (47,5) y Perú (45,6%). El país donde alcanza mayor porcentaje la opción en profundidad es Chile, aunque no llega al 20 % de los docentes. Por último, se elaboran gráficos de barras en cursos posteriores en: Ecuador (50,5%), Guatemala (46%), Rep. Dominicana (44,7%), Paraguay (43,6%) y El Salvador (42,2%), los mismos países del punto anterior.

Tabla 6. Cuándo y cuánto se enseña “elaboración de gráficos de barras” en 3º de Primaria, por país

	EN AÑOS ANTERIORES	EN 3ER CURSO			EN AÑOS POSTERIORES
		Con carácter introductorio	De manera suficiente	En profundidad	
Argentina	,76	32,82	25,19	5,73	35,50
Brasil	,44	26,75	33,77	11,40	27,63
Colombia	1,98	29,64	32,81	17,00	18,58
Costa Rica	8,80	28,00	42,40	11,20	9,60
Cuba	10,84	48,60	18,18	10,49	11,89
Chile	,61	27,88	38,79	19,39	13,33
Ecuador	,57	22,99	18,39	7,47	50,57
El Salvador	3,36	21,64	26,49	6,34	42,16
Guatemala	2,70	25,87	14,67	10,81	45,95
México	2,55	25,51	47,45	17,86	6,63
Nicaragua	7,56	24,79	31,93	10,92	24,79
Panamá	4,98	28,74	29,89	14,94	21,46
Paraguay	2,14	34,19	17,09	2,99	43,59
Perú	2,79	26,98	45,58	8,84	15,81
Rep. Dominicana	2,00	24,00	22,00	7,33	44,67
Uruguay	1,57	39,50	30,72	8,15	20,06
<i>Promedio Países</i>	3,35	29,24	29,71	10,68	27,01
<i>Total AL*</i>	0,76	32,82	25,19	5,73	35,50

Nota:(*) A partir de datos ponderados.

Fuente: Elaboración propia.

En cuanto a *la interpretación de tablas y gráficos*, por último, vemos que vuelve a resultar mayoritariamente abordada en 3º de primaria (tabla 7). En el conjunto de América Latina, el 1,6% de los docentes dice que se ve en años anteriores y el 20,6% dice que se imparte después de 3º. El 12,1% cree que se trabaja en profundidad en tercer curso, porcentaje mayor que en los otros contenidos analizados.

En el análisis por países, vuelve a destacar Cuba en poseer el porcentaje mayor de docentes que dicen que se ve en años anteriores (15%). A la vez el 47,2% afirman que se estudia en 3º con carácter introductorio, junto con el 42% de Uruguay. De manera suficiente se aborda en Perú (47,4%), México (46,5%), Chile (43%) y Costa Rica (41,2%).

En cuanto al estudio en años posteriores, vuelven a destacar los mismos países que en los contenidos analizados con anterioridad: Ecuador (50,8%), Guatemala (48%), El Salvador (43,1%), Paraguay (42,9%) y Rep. Dominicana (40%).

Tabla 7. Cuándo y cuánto se enseña “Interpretación de tablas y gráficos” en 3º de Primaria, por país

	EN AÑOS ANTERIORES	EN 3ER CURSO			EN AÑOS POSTERIORES
		Con carácter introdutorio	De manera suficiente	En profundidad	
Argentina	1,53	37,16	30,65	5,36	25,29
Brasil	0,44	28,76	32,74	15,49	22,57
Colombia	1,58	31,23	31,62	17,39	18,18
Costa Rica	5,65	30,65	41,13	12,90	9,68
Cuba	15,03	47,20	18,18	17,13	2,45
Chile	0,61	26,06	43,03	17,58	12,73
Ecuador	2,23	22,91	16,20	7,82	50,84
El Salvador	3,72	23,42	23,05	6,69	43,12
Guatemala	2,78	25,79	13,89	9,52	48,02
México	2,02	28,28	46,46	16,67	6,57
Nicaragua	8,47	24,15	30,08	8,90	28,39
Panamá	2,68	27,97	25,29	13,79	30,27
Paraguay	2,58	31,76	20,17	2,58	42,92
Perú	2,79	22,33	47,44	6,98	20,47
Rep. Dominicana	3,33	26,67	21,33	8,67	40,00
Uruguay	1,56	42,06	33,02	7,79	15,58
<i>Promedio Países</i>	3,56	29,77	29,64	10,95	26,07
<i>Total AL*</i>	1,57	29,10	36,66	12,07	20,59

Nota:(*) A partir de datos ponderados.

Fuente: Elaboración propia.

b) Sexto grado de Primaria

En sexto curso, son seis los contenidos de estadística sobre los que se ha indagado: Elaboración de tablas y gráficos, Interpretación de tablas y gráficos, Registro, organización e interpretación de datos y gráficos, Cálculo e interpretación del promedio de un conjunto de datos, Probabilidad de un evento en experimento aleatorio, y Resolución y formulación de problemas aplicando estadística.

Para el conjunto de América Latina, *elaborar tablas y gráficos* es un contenido que mayoritariamente se imparte en sexto curso de Primaria. Efectivamente, el 73,1% de los docentes de la región dicen que se enseña en ese grado. EL 24,7% dice que es un contenido que se estudia después, y apenas un 2,1% dice que se vio en cursos anteriores. Y de los que lo ven en sexto, el 47,1% lo ven de manera suficiente, el 44,8% de forma introductoria y sólo el 8,1% en profundidad.

La variabilidad entre países no se da tan marcada como en otras ocasiones. Salvo en Cuba, en los 17 países estudiados *elaborar tablas y gráficos* se enseña en 6º, y en la mayoría de ellos de forma suficiente (tabla 8). En todo caso, destaquemos algunos países:

- Cuba, caso ya comentado, donde el 72,1% de los docentes afirman que se ve en cursos anteriores.
- Brasil llama la atención por ser el país donde más tarde parece enseñarse. Así lo dicen uno de cada tres docentes que afirman que este contenido se imparte en años posteriores (por lo que no lo abordan en sus clases).

- México es el país con menor variabilidad, dado que el 61,8% dice que se ve de manera suficiente en 6º, ningún docente dice que se ve en años posteriores y sólo el 11,5% que ya se abordó anteriormente.
- Guatemala es el país con más variabilidad: aunque el 31,1% dicen que se ve de forma suficiente en ese curso, el 9,6% afirma que ya se vio y el 19,1% que se verá en años próximos.

Tabla 8. Cuándo y cuánto se enseña “Elaboración de tablas y gráficos” en 6º de Primaria, por país

	EN AÑOS ANTERIORES	EN 6º CURSO			EN AÑOS POSTERIORES
		Con carácter introductorio	De manera suficiente	En profundidad	
Argentina	2,15	32,80	34,41	5,91	24,73
Brasil	7,89	28,42	23,16	7,37	33,16
Colombia	4,29	27,61	43,56	15,34	9,20
Costa Rica	21,74	14,49	33,33	28,99	1,45
Cuba	72,06	8,09	8,46	10,66	0,74
Chile	6,15	24,62	39,23	13,08	16,92
Ecuador	1,97	32,24	31,58	16,45	17,76
El Salvador	5,24	11,43	50,95	27,62	4,76
Guatemala	9,57	28,71	31,10	11,48	19,14
México	11,51	8,63	61,87	17,99	,00
Nicaragua	11,11	25,00	37,22	10,56	16,11
Panamá	11,23	22,99	49,20	10,16	6,42
Paraguay	3,23	37,79	34,56	10,14	14,29
Perú	5,29	22,94	54,71	14,12	2,94
Rep. Dominicana	1,63	25,20	31,71	9,76	31,71
Uruguay	10,16	18,75	50,39	18,75	1,95
<i>Promedio Países</i>	11,58	23,11	38,46	14,27	12,58
<i>Total AL*</i>	2,15	32,80	34,41	5,91	24,73

Nota:(*) A partir de datos ponderados.

Fuente: Elaboración propia.

El segundo de los contenidos de estadística de 6º grado abordados es el relativo a *Interpretación de tablas y gráficos* (tabla 9). Para el conjunto de América Latina es un tema que se estudia mayoritariamente, y de forma suficiente, en ese curso (el 45,1% de los docentes así lo afirman).

El estudio por países muestra que esa tendencia se da en todos ellos excepto, una vez más, en Cuba, donde el 74,4% de los docentes dice que se ve en años anteriores. En todo caso, llama la atención que en Brasil y Rep. Dominicana, el 30% de los docentes digan que es un tema que se verá en cursos posteriores, cifra que está en torno al 20% en Argentina y Guatemala.

Tabla 9. Cuándo y cuánto se enseña “Interpretación de tablas y Gráficos” en 6° de Primaria, por país

	EN AÑOS ANTERIORES	EN 6° CURSO			EN AÑOS POSTERIORES
		Con carácter introdutorio	De manera suficiente	En profundidad	
Argentina	3,26	35,33	32,61	6,52	22,28
Brasil	6,32	32,11	24,74	6,84	30,00
Colombia	4,24	28,48	43,03	15,76	8,48
Costa Rica	17,91	11,94	34,33	34,33	1,49
Cuba	74,44	4,81	9,26	11,48	,00
Chile	5,26	24,06	40,60	12,78	17,29
Ecuador	3,45	29,66	35,17	12,41	19,31
El Salvador	3,83	8,61	54,07	29,19	4,31
Guatemala	9,95	26,37	30,85	11,94	20,90
México	9,49	8,76	65,69	16,06	,00
Nicaragua	10,23	23,86	36,36	11,36	18,18
Panamá	11,11	22,78	48,33	11,11	6,67
Paraguay	2,75	38,53	32,57	11,01	15,14
Perú	5,92	25,44	53,25	13,02	2,37
Rep. Dominicana	0,82	23,77	36,89	8,20	30,33
Uruguay	8,73	15,48	51,98	21,83	1,98
<i>Promedio Países</i>	11,11	22,50	39,36	14,61	12,42
<i>Total AL*</i>	7,76	22,30	45,07	11,78	13,09

Nota:(*) A partir de datos ponderados.

Fuente: Elaboración propia.

El análisis de la información de cuándo y con qué profundidad se abordan *problemas que necesitan registro, organización e interpretación de datos y gráficos*, indica que, para el conjunto de América Latina, es un tema que se enseña en 6° (el 73,3% de los docentes así lo afirman) y que se hace de forma suficiente (tabla 10).

El análisis por países, sin embargo, nos da una imagen mucho más variada de lo que podría parecer. Mientras que en Cuba dos de cada tres docentes dice que se estudió en cursos anteriores, en cinco países, más del 33% de los docentes afirman que se verá en años posteriores. Concretamente son Rep. Dominicana (40,2%), Brasil (38,4%), Chile (37,7%) y Argentina (37,2%).

Especialmente relevante es el análisis del *cálculo e interpretación del promedio de un conjunto de datos*. Los docentes de la región indican que es un tema que se estudia mayoritariamente en 6° curso (un 70,1% así lo afirman), pero hay un 23,1% que dice que este contenido se ve en cursos posteriores (tabla 11). De hecho, esencialmente tenemos cuatro grupos de países:

- Cuba, una vez más, donde el 79,3% de los profesores dice que se ve en años anteriores.
- Argentina y Brasil, donde casi la mitad de los docentes afirma que se estudia en años posteriores.
- Chile, Ecuador y Rep. Dominicana donde uno de cada tres dice que se imparte después de 6°.
- El resto de los países, en los que los docentes indican que el promedio se estudia esencialmente en 6° y de forma suficiente.

Tabla 10. Cuándo y cuánto se enseña “Problemas que necesitan registro, organización e interpretación de datos y gráficos” en 6° de Primaria, por país

	EN AÑOS ANTERIORES	EN 6° CURSO			EN AÑOS POSTERIORES
		Con carácter introductorio	De manera suficiente	En profundidad	
Argentina	1,09	27,87	29,51	4,37	37,16
Brasil	6,32	26,84	26,84	1,58	38,42
Colombia	3,05	29,27	38,41	9,15	20,12
Costa Rica	13,04	17,39	37,68	24,64	7,25
Cuba	66,30	12,96	8,52	12,22	,00
Chile	0,77	28,46	23,08	10,00	37,69
Ecuador	1,38	27,59	26,90	12,41	31,72
El Salvador	3,77	11,79	50,47	25,94	8,02
Guatemala	8,25	30,10	26,7	11,17	23,79
México	6,47	12,23	63,31	15,83	2,16
Nicaragua	8,74	25,68	32,79	9,29	23,5
Panamá	10,81	24,86	43,78	8,11	12,43
Paraguay	1,38	35,48	29,49	5,53	28,11
Perú	1,76	25,29	50,00	13,53	9,41
Rep. Dominicana	0,79	25,98	25,98	7,09	40,16
Uruguay	7,51	17,79	51,78	17	5,93
<i>Promedio Países</i>	8,84	23,72	35,33	11,74	20,70
<i>Total AL*</i>	5,74	22,26	41,09	10,02	20,88

Nota:(*) A partir de datos ponderados.

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 11. Cuándo y cuánto se enseña “Cálculo e interpretación del promedio de un conjunto de datos” en 6° de Primaria, por país

	EN AÑOS ANTERIORES	EN 6° CURSO			EN AÑOS POSTERIORES
		Con carácter introductorio	De manera suficiente	En profundidad	
Argentina	1,65	21,98	24,73	6,59	45,05
Brasil	2,11	18,42	23,68	6,32	49,47
Colombia	3,05	26,83	37,80	8,54	23,78
Costa Rica	8,82	16,18	44,12	20,59	10,29
Cuba	79,34	3,69	5,90	10,33	0,74
Chile	0,00	27,27	28,03	12,12	32,58
Ecuador	0,68	27,89	28,57	10,88	31,97
El Salvador	2,38	10,95	51,43	26,19	9,05
Guatemala	8,10	22,86	34,29	15,24	19,52
México	11,43	12,86	56,43	18,57	0,71
Nicaragua	8,79	27,47	31,87	10,99	20,88
Panamá	3,89	20,56	40,00	6,67	28,89
Paraguay	1,85	28,24	32,41	4,17	33,33
Perú	1,20	28,14	49,10	8,98	12,57
Rep. Dominicana	1,60	24,8	27,20	8,00	38,40
Uruguay	18,75	14,06	42,97	20,7	3,52
<i>Promedio Países</i>	9,60	20,76	34,91	12,18	22,55
<i>Total AL*</i>	6,75	20,46	38,66	11,00	23,13

Nota:(*) A partir de datos ponderados.

Fuente: Elaboración propia.

El concepto de probabilidad suele abordarse dentro del área de Estadística. La *probabilidad de un evento en un experimento aleatorio* es un contenido sobre el que no hay

acuerdo, en América Latina, sobre cuándo debe enseñarse. Los datos indican que, para el conjunto de la región (tabla 12), un poco más de la tercera parte de los docentes dice que se enseñará en años posteriores, mientras otra tercera parte dice que se estudia de forma suficiente en 6°.

Esa variabilidad se observa también entre países. Así es posible distinguir tres grupos:

1. Países en los que el estudio de la probabilidad se hace mayoritariamente después de sexto curso: Argentina, Brasil, Colombia y Chile.
2. Países donde esencialmente se ve en 6° y de forma suficiente: Costa Rica, México, Nicaragua y El Salvador.
3. Países con gran variabilidad, donde los docentes se reparten entre enseñar probabilidad en 6°, aunque sea de forma introductoria, y después de este curso: Ecuador, Guatemala, Panamá, Perú y Rep. Dominicana.

El caso de Cuba, una vez más, es un *outlier*, dado que el 40% de los docentes dice que se estudia en años posteriores, el 30% en años anteriores y el 30% restante en 6°.

Tabla 12. Cuándo y cuánto se enseña “Probabilidad de un evento en experimento aleatorio” en 6° de Primaria, por país

	EN AÑOS ANTERIORES	EN 6° CURSO			EN AÑOS POSTERIORES
		Con carácter introductorio	De manera suficiente	En profundidad	
Argentina	1,67	17,78	8,33	2,78	69,44
Brasil	0,00	12,37	14,95	3,61	69,07
Colombia	1,84	22,09	22,09	3,07	50,92
Costa Rica	7,25	18,84	44,93	21,74	7,25
Cuba	28,29	17,83	9,30	4,65	39,92
Chile	0,00	24,03	9,30	1,55	65,12
Ecuador	0,00	28,06	20,14	8,63	43,17
El Salvador	4,29	20,48	43,33	16,67	15,24
Guatemala	8,04	30,15	18,59	8,04	35,18
México	13,04	19,57	55,80	9,42	2,17
Nicaragua	7,26	26,26	32,96	10,06	23,46
Panamá	3,89	28,89	26,67	5,56	35,00
Paraguay	1,40	31,16	16,74	3,26	47,44
Perú	1,81	33,73	28,31	7,83	28,31
Rep. Dominicana	1,64	25,41	21,31	4,92	46,72
Uruguay	2,47	25,10	30,45	7,00	34,98
<i>Promedio Países</i>	5,18	23,86	25,20	7,42	38,34
<i>Total AL*</i>	5,31	20,77	29,99	7,50	36,44

Nota:(*) A partir de datos ponderados.

Fuente: Elaboración propia.

Por último, se aborda el contenido *Resolución y formulación de problemas usando estadística*. Este tema es el que presenta una mayor variabilidad entre países, de tal forma que en ocho, la opción más elegida de las cinco es que se enseña en cursos posteriores; en seis, que se enseña de manera suficiente en 6° y en uno, en Cuba, que afirman que se enseñó en años anteriores (tabla 13).

Tabla 13. Cuándo y cuánto se enseña “resolución y formulación de problemas aplicando estadística” en 6º de Primaria, por país

	EN AÑOS ANTERIORES	EN 6º CURSO			EN AÑOS POSTERIORES
		Con carácter introdutorio	De manera suficiente	En profundidad	
Argentina	0,57	18,75	14,20	3,98	62,50
Brasil	0,52	17,53	9,28	4,64	68,04
Colombia	1,85	33,33	22,84	6,79	35,19
Costa Rica	11,76	19,12	36,76	25,00	7,35
Cuba	60,59	14,5	11,15	8,92	4,83
Chile	0,00	18,18	14,39	3,79	63,64
Ecuador	0,68	25,00	26,35	10,81	37,16
El Salvador	2,35	19,25	46,95	15,96	15,49
Guatemala	7,88	28,08	23,65	10,84	29,56
México	5,00	24,29	56,43	9,29	5,00
Nicaragua	7,73	23,76	33,15	11,05	24,31
Panamá	4,35	23,37	37,50	6,52	28,26
Paraguay	2,33	27,44	28,84	4,65	36,74
Perú	1,79	25,60	41,07	11,9	19,64
Rep. Dominicana	1,59	27,78	19,05	5,56	46,03
Uruguay	1,20	27,6	32,40	8,00	30,8
<i>Promedio Países</i>	6,89	23,35	28,37	9,23	32,16
<i>Total AL*</i>	4,09	23,99	31,64	7,66	32,61

Nota:(*) A partir de datos ponderados.

Fuente: Elaboración propia.

4. Conclusiones

Esta investigación se planteaba la consecución de dos objetivos y a cada uno de ellos le ha dado una respuesta clara, al menos considerando los datos disponibles:

En primer lugar, se ha determinado que aproximadamente el 16% del tiempo de enseñanza de las Matemáticas se dedica a los contenidos de Estadística, tanto en tercero como en sexto. A nivel global, no se aprecian diferencias significativas entre los dos grados evaluados. Esto es, la Estadística ocupa similar proporción de tiempo en tercero y en sexto curso de primaria. Es muy posible que la diferencia entre ambos grados resida en la profundización o complejidad del uso e interpretación de datos, más que en el tiempo destinado a abordar tales contenidos.

Interesante es también la constatación de las diferencias entre países en el porcentaje del tiempo destinado a la enseñanza de esta área. Es del todo probable, que esto sea reflejo de la importancia que adquiere la estadística dentro de los currículos de matemáticas en cada uno de estos países.

En segundo lugar, el SERCE indaga básicamente sobre la enseñanza de contenidos referidos a elaborar e interpretar tablas y gráficos. Respecto a en qué momento de la trayectoria escolar de primaria se enseñan los contenidos de Estadística y con qué profundidad, el estudio ofrece hallazgos interesantes:

El registro en tablas de doble entrada, así como la elaboración de gráficos de barra y la interpretación de tablas y gráficos, aparecen tratados principalmente en tercero de primaria y casi nunca antes de ese curso. Así por ejemplo, menos del 2% de los docentes de América Latina señala que son contenidos que se abordan antes de ese curso, mientras que cerca de un tercio, señala que se trabajan en cursos posteriores.

En el caso de sexto grado a nivel regional, la casi totalidad de los seis contenidos por los que se indagó son efectivamente abordado en ese curso, con pequeñas diferencias en los porcentajes. Tal es el caso de *elaborar tablas y gráficos*, donde el 73% de los docentes lo ubican como parte de currículo de sexto curso, lo mismo ocurre respecto de la *interpretación de tablas y gráficos* (71,2%), *problemas que necesitan registro, organización e interpretación de datos y gráficos* (73,4%); y *promedio* (70,1%). No existe igual consenso respecto a la enseñanza de la *probabilidad* o de la *resolución de problemas usando estadística*, donde más de un tercio de los docentes indican que son contenidos que se estudian después de 6° (36,4% y 32,6% respectivamente).

Respecto al concepto de variabilidad, tan importante dentro del estudio estadístico de un conjunto de datos, el SERCE no incluye preguntas que permitan realizar un análisis sobre cuándo y cuánto se estudia en primaria. Es muy probable que esto indique que es un contenido que no se espera encontrar dentro del currículo de matemáticas de estos cursos, lo que iría en contra de las indicaciones del NCTM (2000). Además, según Cobb y Moore (1997), la resolución de problemas estadísticos depende de la comprensión, explicación y cuantificación de la variabilidad de los datos, por lo que no puede realizarse una verdadera resolución de problemas estadísticos sin tener en cuenta la variabilidad.

Por último, los distintos autores consultados consideran que la estadística requiere un tipo distinto de pensamiento, respecto a las matemáticas, puesto que los datos no son sólo números, sino números dentro de un contexto. El contexto aporta significado a los datos y esto debería tenerse en cuenta a la hora de diseñar actividades de enseñanza de estadística en las diversas etapas educativas.

Referencias

- Alsina, A. (2012). La estadística y la probabilidad en educación infantil: conocimientos disciplinares, didácticos y experienciales. *Revista de Didácticas Específicas*, 7, 4-22.
- Batanero, C. (2002). Los retos de la cultura estadística. Conferencia presentada en las *Jornadas Interamericanas de Enseñanza de la Estadística*. Buenos Aires. Argentina.
- Batanero, C. (2013). Sentido estadístico: componentes y desarrollo. En J. M. Contreras, G. R. Cañadas, M. M. Gea y P. Arteaga (Eds.), *Actas de las Jornadas Virtuales en Didáctica de la Estadística, Probabilidad y Combinatoria* (pp. 55-61). Granada, Departamento de Didáctica de la Matemática de la Universidad de Granada.
- Batanero, C., Burrill, G. y Reading, C. (Eds.) (2011). *Teaching Statistics in School Mathematics-Challenges for Teaching and Teacher Education*. Nueva York: Springer.
- Batanero, C., Contreras, J.M. y Arteaga, P. (2011). El currículo de estadística en la enseñanza obligatoria. *EM-TEIA. Revista de Educação Matemática e Tecnológica Iberoamericana*, 2(2). Recuperado de <http://www.gente.eti.br/revistas/index.php/emteia/article/view/38/22>
- Cobb, G. y Moore, D. (1997). Mathematics, Statistics, and Teaching. *American Mathematical Monthly*, 104(9), 801-823.
- Colón, H.W. (2009). Investigaciones sobre la enseñanza de la estadística en la escuela primaria: situación actual. Comunicación presentada en la *Vigesimotercera Reunión Latinoamericana de Matemática Educativa (RELME-23)*. Universidad Autónoma de Santo Domingo, República Dominicana.

- Common Core State Standards Initiative. (2010). *Common Core State Standards for Mathematics*. Recuperado de http://www.corestandards.org/assets/CCSSI_Math%20Standards.pdf
- Cuevas, J.H. e Ibáñez, C. (2008). Estándares en educación estadística: Necesidad de conocer la base teórica y empírica que los sustentan. *Revista Iberoamericana de Educación Matemática*, 15, 33-45.
- Franklin, C., Kader, G., Newborn, D., Moreno, J., Peck, R., Perry, M. y Scheaffer, R. (2007). *Guidelines for assessment and instruction in statistics education (GAISE). Report: a pre-k–12 curriculum framework*. Alexandria, VA: American Statistical Association.
- Gal, I. (2002). Adult's statistical literacy: Meaning, components, responsibilities. *International Statistical Review*, 70(1), 1-25.
- Morales, R. y Ruiz, K. (2013). Comparación entre los contenidos del currículo chileno y español en el área de estadística y probabilidad. En J.M. Contreras, G.R. Cañadas, M.M. Gea y P. Arteaga (Eds.), *Actas de las Jornadas Virtuales en Didáctica de la Estadística, Probabilidad y Combinatoria* (pp. 137-142). Granada: Departamento de Didáctica de la Matemática de la Universidad de Granada.
- Murillo, F.J. y Román, M. (2009). Mejorar el desempeño de los estudiantes de América Latina: algunas reflexiones a partir de los resultados del SERCE. *Revista Mexicana de Investigación Educativa*, XIV(41), 451-484.
- National Council of Teachers of Mathematics (2000). *Principles and Standards for school mathematics*. Reston, VA: NCTM.
- National Council of Teachers of Mathematics (2003). *Principios y estándares para la educación matemática*. Sevilla. SAEM Thales.
- Watson, J.M. (2006). *Statistical literacy at school: growth and goals*. Mahwah, NJ: Lawrence Erlbaum Associates.

